

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月 2 5 日  
Date of Application:

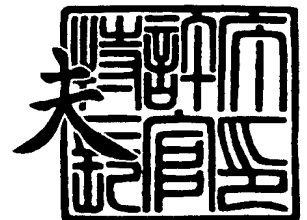
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 2 1 6 7 7  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 2 1 6 7 7 ]

出      願      人                      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 6 7 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0099461

【提出日】 平成15年 4月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 25/312  
B41J 25/316  
B41J 02/01  
B41J 02/16  
B41J 25/34

【発明の名称】 液滴吐出装置、及び液滴吐出方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 岩田 裕二

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110364

【弁理士】

【氏名又は名称】 実広 信哉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液滴吐出装置、及び液滴吐出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズルに連通するキャビティ内の機能性液体を加圧して前記ノズルから前記機能性液体を吐出する吐出ヘッドと、複数の前記吐出ヘッドが配置される開口部を具備する取付け板と、前記吐出ヘッドから吐出される前記機能性液体が貯蔵されたタンクと、当該タンクから前記機能性液体を前記吐出ヘッドに供給する液供給路とを有する液滴吐出装置において、

前記機能性液体を吐出する際とはほぼ同じ温度条件下で、前記複数の吐出ヘッドが前記取付け板の前記開口部に配置されていることを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 2】 前記取付け板は、当該取付け板を加熱する加熱手段を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 3】 前記吐出ヘッドの前記ノズルを検出する検出手段と、少なくとも 2 つの前記ノズルの間隔を測定する測定手段と、当該測定手段の測定結果に基づいて前記吐出ヘッドと前記取付け板とを相対移動する駆動手段と、前記取付け板の前記開口部に前記吐出ヘッドを嵌入する嵌入手段と、を更に具備することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 4】 前記検出手段、前記測定手段、前記駆動手段及び前記嵌入手段を制御して、前記複数の吐出ヘッド間の前記ノズルの間隔を等しくする制御手段を更に具備することを特徴とする請求項 3 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 5】 前記複数の吐出ヘッドは、前記取付け板の前記開口部に接着剤により固定されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 6】 取付け板の開口部に配置された複数の吐出ヘッドに機能性液体を供給し、当該吐出ヘッドのキャビティ内の前記機能性液体を加圧して、前記キャビティに連通する前記ノズルから前記機能性液体を吐出する液滴吐出方法において、

前記機能性液体を吐出する際と同じ温度条件下で、前記複数の吐出ヘッドを前記取付け板の前記開口部に配置することを特徴とする液滴吐出方法。

【請求項 7】 前記取付け板を加熱した状態で、前記複数の吐出ヘッドを前記取付け板の前記開口部に配置することを特徴とする請求項 6 に記載の液滴吐出方法。

【請求項 8】 前記複数の吐出ヘッドの前記ノズルを検出する工程と、当該ノズルの間隔を測定する工程と、前記吐出ヘッドと前記取付け板とを相対移動する工程と、前記取付け板の前記開口部に前記吐出ヘッドを嵌入する工程とを具備し、前記吐出ヘッド間の前記ノズルの間隔を等しくすることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の液滴吐出方法。

【請求項 9】 前記ノズルを検出する工程と、前記ノズルの間隔を測定する工程と、前記吐出ヘッドと前記取付け板とを相対移動する工程と、前記吐出ヘッドを嵌入する工程とを自動的に行うことを特徴とする請求項 8 に記載の液滴吐出方法。

【請求項 10】 接着剤を塗布することにより、前記複数の吐出ヘッドを前記取付け板の前記開口部に固定することを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれかに記載の液滴吐出方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴吐出装置、及び液滴吐出方法に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

近年、配線パターン等のパターン形成方法として、インクジェット方式（液滴吐出方法）が知られている。インクジェット方式とは、いわゆるインクジェットプリンタでよく知られている印刷技術であり、インクジェット装置（液滴吐出装置）の吐出ヘッドに充填された材料インクの液滴を、吐出ヘッドから基板上に吐出し、定着させるものである。このようなインクジェット方式によれば、微細な領域に材料インクの液滴を正確に吐出できるので、フォトリソグラフィを行うこ

となく、所望の領域に直接材料インクを定着させることができる。従って、材料の無駄も発生せず、製造コストの低減も図れ、非常に合理的な方法となる。

#### 【0003】

このようなインクジェット装置においては、複数の吐出ヘッドを直列に並べることにより構成されたマルチヘッド構造を備え、精密なインクジェット描画を実現可能としたものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このようなマルチヘッド構造においては、吐出ヘッドの相互の位置関係を精密にアライメントする必要があり、複数の吐出ヘッドを高精度に組み立てる技術が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

#### 【0004】

最近では、潤滑油や樹脂等の高粘度液体（機能性液体）を吐出するインクジェット装置が提案されている。このようなインクジェット装置においては、機能性液体が流動する部位、例えば、吐出ヘッド等に加熱手段を設けて、機能性液体を加熱することにより低粘度化を図っている（例えば、特許文献3参照）。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開 2002-273869号公報

##### 【特許文献2】

特開 2001-162892号公報

##### 【特許文献3】

特開 2003-019790号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献2に提案されているように、一旦精度良く組み立てられたマルチヘッド構造であっても、特許文献3に提案されているように吐出ヘッド等の高粘度液体が流動する部位を加熱すると、熱膨張等の熱変形により吐出ヘッドを保持する部材や吐出ヘッドそのものが変形し、吐出ヘッド間の間隔がずれ、当初の高度な組み立て精度を維持できないという問題がある。この状態で吐出ヘッドから高粘度液体を吐出した場合には、当該吐出ヘッドから吐出される高粘

度液体の着弾位置に誤差が生じ、従って、微細な領域に高粘度液体の液滴を正確に吐出できないという問題がある。

#### 【0007】

この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、潤滑油や樹脂等の高粘度の機能性液体を吐出するマルチヘッド構造を具備するインクジェット装置において、高粘度液体を適正に吐出するために吐出ヘッド部の加熱を行うにあたり、熱膨張等の熱変形による組み立て精度、及び高粘度液体の吐出精度の低下を抑制した液滴吐出装置、及び液滴吐出方法を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の手段を採用した。

即ち、本発明の液滴吐出装置は、ノズルに連通するキャビティ内の機能性液体を加圧してノズルから機能性液体を吐出する吐出ヘッドと、複数の吐出ヘッドが配置される開口部を具備する取付け板と、吐出ヘッドから吐出される機能性液体が貯蔵されたタンクと、当該タンクから機能性液体を吐出ヘッドに供給する液供給路とを有する液滴吐出装置において、機能性液体を吐出する際と同じ温度条件下で、複数の吐出ヘッドが取付け板の開口部に配置されていることを特徴とする。

ここで、「機能性液体」とは、潤滑油、樹脂、液晶等の高粘度液体を意味するものである。

また、「複数の吐出ヘッド」とは、所謂マルチヘッド構造を意味するものである。本発明においては、取付け板が有する開口部に複数の吐出ヘッドが等間隔に配置されることによって、当該マルチヘッド構造が構成されている。

また、「機能性液体を吐出する吐出ヘッド」とは、高粘度の機能性液体の流動性を図るための加熱手段を備えた吐出ヘッドを意味するものである。即ち、加熱手段が機能性液体を加熱することにより、機能性液体は、低粘度化されて、吐出ヘッドに詰まることがなく、ノズルから吐出される。

本発明によれば、機能性液体を吐出する際と同じ温度、即ち、吐出ヘッドが加熱された状態の温度で、複数の吐出ヘッドが取付け板の開口部に配置されている

ので、温度変化に起因する取付け板や吐出ヘッドの膨張及び収縮が生じることがない。従って、吐出ヘッドと開口部とを高精度な位置関係で固定することにより、その精度を維持した状態で、機能性液体を吐出することが可能となる。更に、このように吐出される高粘度液体の着弾位置に誤差が生じないために、微細な領域に高粘度液体の液滴を正確に吐出することが可能になる。

#### 【0009】

また、本発明は先に記載の液滴吐出装置であり、取付け板は、当該取付け板を加熱する加熱手段を具備することを特徴とする。

ここで、加熱手段としては、ニクロム線等からなる電気ヒータや、温水等の液体を配管内に流動させるチラー等が採用される。また、当該加熱手段は取付け板内部もしくは外部に設けられていることが好ましい。

本発明によれば、取付け板が加熱手段を備えていることから、取付け板自体を加熱すると共に吐出ヘッドを加熱する。従って、先に記載の液滴吐出装置と同様の効果を奏すると共に、取付け板自体と吐出ヘッドを同一の温度に保つことが可能になる。

なお、上記の加熱手段に付設して、取付け板の温度を監視する温度監視手段と、温度監視手段の監視結果に基づいて前記加熱手段を制御する制御手段とを更に備えることにより、取付け板及び吐出ヘッドを所定の温度に制御することが可能になる。

#### 【0010】

また、本発明は先に記載の液滴吐出装置であり、吐出ヘッドのノズルを検出する検出手段と、少なくとも2つのノズルの間隔を測定する測定手段と、当該測定手段の測定結果に基づいて吐出ヘッドと取付け板とを相対移動する駆動手段と、取付け板の開口部に吐出ヘッドを嵌入する嵌入手段とを更に具備することを特徴とする。

ここで、検出手段とは、CCD等の撮像装置を意味するものである。

また、測定手段とは、検出手段によって検出された画像データを基に画像処理等の演算をすることで、少なくとも2つのノズルの間隔を算出するコンピュータ等を意味するものである。



また、駆動手段とは、リニアモータ等を利用した直線方向に駆動する駆動手段、又はステッピングモータ等を利用した回転軸方向に駆動する駆動手段のうち少なくともいずれか一方を備えて構成されたものである。例えば、平面（X、Y方向）内を移動可能な駆動手段と、平面（X、Y方向）に対して鉛直な方向（Z方向）に回転可能な駆動手段を組み合わせたものが採用される。

嵌入手段とは、例えば、取付け板の平面に対して鉛直な方向から吐出ヘッドを開口部に嵌入するものである。当該吐出ヘッドを嵌入する際には、取付け板もしくは吐出ヘッドを移動することにより行われる。

本発明によれば、複数の吐出ヘッドのノズルを検出し、そのノズル間隔を測定し、吐出ヘッドを所定の開口部の位置に配置させて、吐出ヘッドを取付け板の開口部に嵌入する。従って、先に記載の液滴吐出装置と同様の効果を奏すると共に、高精度なノズル間隔で複数の吐出ヘッドを配置することが可能となる。

#### 【0011】

また、本発明は先に記載の液滴吐出装置であり、検出手段、測定手段、駆動手段及び嵌入手段を制御して、複数の吐出ヘッド間のノズルの間隔を等しくする制御手段を更に具備することを特徴とする。

ここで、制御手段とは、例えばコンピュータからなる。

本発明によれば、先に記載の液滴吐出装置と同様の効果を奏すると共に、自動的、かつ高精度に吐出ヘッドを取付け板の開口部に配置することができる。

#### 【0012】

また、本発明は先に記載の液滴吐出装置であり、複数の吐出ヘッドは、取付け板の開口部に接着剤により固定されていることを特徴とする。

ここで、接着剤とは、耐熱性に優れたものが好ましく、温度変化によって膨張や収縮が生じない材料からなるものが好ましい。

本発明によれば、先に記載の液滴吐出装置と同様の効果を奏すると共に、複数の吐出ヘッドと取付け板の開口部とを固定することが可能となる。また、接着剤を用いる場合と、ネジ等の締結部材を用いる場合とを比較すると、接着剤を用いることにより、締付け力に起因する吐出ヘッドと取付け板との接合部の歪みが生じることなく、吐出ヘッドと取付け板とを固定することができる。

## 【0013】

また、本発明の液滴吐出方法は、取付け板の開口部に配置された複数の吐出ヘッドに機能性液体を供給し、当該吐出ヘッドのキャビティ内の機能性液体を加圧して、キャビティに連通するノズルから機能性液体を吐出する液滴吐出方法において、機能性液体を吐出する際と同じ温度条件下で、複数の吐出ヘッドを取付け板の開口部に配置することを特徴とする。

本発明によれば、機能性液体を吐出する際と同じ温度、即ち、吐出ヘッドが加熱された状態の温度で、複数の吐出ヘッドを取付け板の開口部に配置するので、温度変化に起因する取付け板や吐出ヘッドの膨張及び収縮が生じることない。従って、吐出ヘッドと開口部とを高精度な位置関係で固定することにより、その精度を維持した状態で、機能性液体を吐出することが可能となる。更に、このように吐出される高粘度液体の着弾位置に誤差が生じないために、微細な領域に高粘度液体の液滴を正確に吐出することが可能になる。

## 【0014】

また、本発明は先に記載の液滴吐出方法であり、取付け板を加熱した状態で、複数の吐出ヘッドを取付け板の開口部に配置することを特徴とする。

本発明によれば、先に記載の液滴吐出方法と同様の効果を奏すると共に、取付け板自体と吐出ヘッドを同一の温度に保つことが可能になる。

なお、上記のように取付け板を加熱するだけでなく、取付け板の温度を監視する工程と、温度監視手段の監視結果に基づいて前記加熱手段を制御する温度制御工程とを更に備えることにより、取付け板及び吐出ヘッドを所定の温度に制御することが可能になる。

## 【0015】

また、本発明は先に記載の液滴吐出方法であり、複数の吐出ヘッドのノズルを検出する工程と、当該ノズルの間隔を測定する工程と、吐出ヘッドと取付け板とを相対移動する工程と、取付け板の開口部に吐出ヘッドを嵌入する工程とを具備し、吐出ヘッド間のノズルの間隔を等しくすることを特徴とする。

本発明によれば、複数の吐出ヘッドのノズルを検出し、そのノズル間隔を測定し、吐出ヘッドを所定の開口部の位置に配置させて、吐出ヘッドを取付け板の開

口部に嵌入する。従って、先に記載の液滴吐出方法と同様の効果を奏すると共に、高精度なノズル間隔で複数の吐出ヘッドを配置することが可能となる。

#### 【0016】

また、本発明は先に記載の液滴吐出方法であり、ノズルを検出する工程と、ノズルの間隔を測定する工程と、吐出ヘッドと取付け板とを相対移動する工程と、吐出ヘッドを嵌入する工程とを自動的に行うことを特徴とする。

本発明によれば、先に記載の液滴吐出方法と同様の効果を奏すると共に、自動的、かつ高精度に吐出ヘッドを取付け板の開口部に配置することができる。

#### 【0017】

また、本発明は先に記載の液滴吐出方法であり、接着剤を塗布することにより、複数の吐出ヘッドを取付け板の開口部に固定することを特徴とする。

本発明によれば、先に記載の液滴吐出方法と同様の効果を奏すると共に、複数の吐出ヘッドと取付け板の開口部とを固定することが可能となる。また、接着剤を用いる場合と、ネジ等の締結部材を用いる場合とを比較すると、接着剤を用いることにより、締付け力に起因する吐出ヘッドと取付け板との接合部の歪みが生じることなく、吐出ヘッドと取付け板とを固定することができる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の液滴吐出装置の実施の形態の一例を模式図である。

#### 【0019】

図1において、液滴吐出装置10は、ベース112と、ベース112上に設けられ、基板20を支持する基板ステージ22と、ベース112と基板ステージ22との間に介在し、基板ステージ22を移動可能に支持する第1移動装置（移動装置）114と、基板ステージ22に支持されている基板20に対して処理液体を吐出可能なヘッドユニット21と、ヘッドユニット21を移動可能に支持する第2移動装置116と、液晶材料等の機能性液体が貯蔵されたタンク26と、当該機能性液体をヘッドユニット21に供給する液供給路27と、ヘッドユニット21の液滴の吐出動作を制御する制御装置23と、アライメント装置100（後

述)を備えている。更に、液滴吐出装置10は、ベース112上に設けられている重量測定装置としての電子天秤(不図示)と、キャッピングユニット25と、クリーニングユニット24とを有している。また、第1移動装置114及び第2移動装置116を含む液滴吐出装置10の動作は、制御装置23によって制御される。

#### 【0020】

第1移動装置114はベース112の上に設置されており、Y方向に沿って位置決めされている。第2移動装置116は、支柱16A、16Aを用いてベース112に対して立てて取り付けられており、ベース112の後部12Aにおいて取り付けられている。第2移動装置116のX方向(第2の方向)は、第1移動装置114のY方向(第1の方向)と直交する方向である。ここで、Y方向はベース112の前部12Bと後部12A方向に沿った方向である。これに対してX方向はベース112の左右方向に沿った方向であり、各々水平である。また、Z方向はX方向及びY方向に垂直な方向である。

#### 【0021】

第1移動装置114は、例えばリニアモータによって構成され、ガイドレール140、140と、このガイドレール140に沿って移動可能に設けられているスライダー142とを備えている。このリニアモータ形式の第1移動装置114のスライダー142は、ガイドレール140に沿ってY方向に移動して位置決め可能である。

#### 【0022】

また、スライダー142はZ軸回り( $\theta Z$ )用のモータ144を備えている。このモータ144は、例えばダイレクトドライブモータであり、モータ144のロータは基板ステージ22に固定されている。これにより、モータ144に通電することでロータと基板ステージ22とは、 $\theta Z$ 方向に沿って回転して基板ステージ22をインデックス(回転割り出し)することができる。すなわち、第1移動装置114は、基板ステージ22をY方向(第1の方向)及び $\theta Z$ 方向に移動可能である。

#### 【0023】

基板ステージ 22 は基板 20 を保持し、所定の位置に位置決めするものである。また、基板ステージ 22 は不図示の吸着保持装置を有しており、吸着保持装置が作動することにより、基板ステージ 22 の穴 46 A を通して基板 20 を基板ステージ 22 の上に吸着して保持する。

#### 【0024】

第 2 移動装置 116 はリニアモータによって構成され、支柱 16 A、16 A に固定されたコラム 16 B と、このコラム 16 B に支持されているガイドレール 62 A と、ガイドレール 62 A に沿って X 方向に移動可能に支持されているスライダ 160 とを備えている。スライダ 160 はガイドレール 62 A に沿って X 方向に移動して位置決め可能であり、ヘッドユニット 21 はスライダ 160 に取り付けられている。

#### 【0025】

ヘッドユニット 21 は、揺動位置決め装置としてのモータ 62、64、67、68 を有している。モータ 62 を作動すれば、ヘッドユニット 21 は、Z 軸に沿って上下動して位置決め可能である。この Z 軸は X 軸と Y 軸に対して各々直交する方向（上下方向）である。モータ 64 を作動すると、ヘッドユニット 21 は、Y 軸回りの  $\beta$  方向に沿って揺動して位置決め可能である。モータ 67 を作動すると、ヘッドユニット 21 は、X 軸回りの  $\gamma$  方向に揺動して位置決め可能である。モータ 68 を作動すると、ヘッドユニット 21 は、Z 軸回りの  $\alpha$  方向に揺動して位置決め可能である。すなわち、第 2 移動装置 116 は、ヘッドユニット 21 を X 方向（第 1 の方向）及び Z 方向に移動可能に支持するとともに、このヘッドユニット 21 を  $\theta$  X 方向、 $\theta$  Y 方向、 $\theta$  Z 方向に移動可能に支持する。

#### 【0026】

このように、図 1 のヘッドユニット 21 は、スライダ 160 において、Z 軸方向に直線移動して位置決め可能で、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  に沿って揺動して位置決め可能であり、ヘッドユニット 21 の液滴吐出面 11 P は、基板ステージ 22 側の基板 20 に対して正確に位置あるいは姿勢をコントロールすることができる。

#### 【0027】

図 2 (a) は、図 1 の基板 20 側から見たヘッドユニット 21 の平面図、即ち

、複数の吐出ヘッド34…を備えた吐出ヘッド群50の底面を示す図である。図2(b)は、図2(a)の任意位置の断面を示すものであり、取付け板51と吐出ヘッド34の断面図である。

図2(a)に示すように、本例のヘッドユニット21は、矩形状の取付け板51と、当該取付け板51に前記の吐出ヘッド34を6個ずつ2列にして計12個配置して保持固定された吐出ヘッド群50とからなる。これら吐出ヘッド34…は、通常、所定角度斜めに配置することにより、そのノズル間の見掛け上のピッチを短くし、吐出間隔をより狭めて吐出精度を高めるようにしている。なお、この吐出ヘッド群50は、大型の基板に対応した大きさとなっていることから、基本的にはこれが図1に示したX軸方向に移動することではなく、基板のみが図1に示したY軸方向に移動するようになっている。ただし、基板がその印字幅を超える大型のものであって、これに塗布を行う場合には、X軸方向への移動（改行動作）を行うようになっている。

#### 【0028】

図2(b)に示すように、吐出ヘッド34の一部は取付け板51の開口部51a内に嵌入しており、接着剤52によって吐出ヘッド34が取付け板51に固定されている。また、吐出ヘッド34を覆うようにヘッドヒータ34aが設けられており、高粘度液体を吐出する場合にヘッドヒータ34aが吐出ヘッド34を加熱することにより高粘度液体を低粘度化し、流動化を促進するようになっている。また、取付け板51には、ヒータ（加熱手段）53が埋設されており、ヒータ53はヒータ電源54から供給される電力によって、取付け板51を加熱するようになっている。また、取付け板51には、当該取付け板51の温度を測定するための温度センサ（温度監視手段）55が設けられ、また、温度センサ55は、制御装置（制御手段）23と接続されている。即ち、温度センサ55の検出結果に応じて、制御装置23がヒータ電源54のヒータ53への電力供給を制御するようになっている。

#### 【0029】

図3は、図1の液滴吐出装置の一部を構成するアライメント装置100を示す斜視図である。当該アライメント装置100は、取付け板51の開口部51aに

吐出ヘッド34を嵌入すると共に吐出ヘッド34の位置を調整するものである。

アライメント装置100は、撮像装置56（検出手段）と、測定器（測定手段）57と、駆動装置（駆動手段）58と、嵌入機構（嵌入手段）59とから構成されている。

#### 【0030】

撮像装置56は、CCDやCMOS等のセンサからなるものであり、取付け板51の上方から開口部51aを撮像するようになっている。

測定器57は、撮像装置56によって撮像された画像データを基に画像処理等の演算をすることで、吐出ヘッドのノズルの間隔を算出するようになっている。

駆動装置58は、嵌入機構59と取付け板51とを相対移動させて嵌入機構59の位置決めをするようになっており、X方向に直進駆動するX軸駆動部58Xと、Y方向に直進駆動するY軸駆動部58Yと、Z軸の回りに回転駆動する $\theta$ Z軸駆動部58 $\theta$ Zを具備している。

嵌入機構59は、Z軸方向に伸縮自在に構成されており、嵌入機構59に搭載された吐出ヘッド34を取付け板51の開口部51aに嵌入するようになっている。

#### 【0031】

また、測定器57と、駆動装置58と、嵌入機構59とは、制御装置23によって制御されるようになっており、撮像装置56が撮像した画像データを基に所望の位置に吐出ヘッド34を開口部51aに嵌入するようになっている。

更に、アライメント装置100は、接着剤52を開口部51aと吐出ヘッド34との境界近傍に塗布するための接着剤塗布機構52aを備えている。接着剤塗布機構52aは、接着剤塗布ノズル52bを介して所望の位置に接着剤52を塗布するようになっている。

#### 【0032】

図1に戻り、ヘッドユニット21（吐出ヘッド群50）は、いわゆる液滴吐出方式により、液晶材料（機能性液体）等の液体材料をノズルから吐出するものである。液滴吐出方式としては、圧電体素子としてのピエゾ素子を用いてインクを吐出させるピエゾ方式、液体材料を加熱し発生した泡（バブル）により液体材料

を吐出させる方式等、公知の種々の技術を適用できる。このうち、ピエゾ方式は、液体材料に熱を加えないため、材料の組成等に影響を与えないという利点を有する。なお、本例では、上記ピエゾ方式を用いる。

#### 【0033】

図4は、ピエゾ方式による液体材料の吐出原理を説明するための図である。図4において、液体材料を収容する液室（キャビティ）31に隣接してピエゾ素子32が設置されている。液室31には、液体材料を収容する材料タンクを含む液体材料供給系35を介して液体材料が供給される。ピエゾ素子32は駆動回路33に接続されており、この駆動回路33を介してピエゾ素子32に電圧が印加される。ピエゾ素子32を変形させることにより、液室31が変形し、ノズル30から液体材料が吐出される。このとき、印加電圧の値を変化させることにより、ピエゾ素子32の歪み量が制御され、印加電圧の周波数を変化させることにより、ピエゾ素子32の歪み速度が制御される。すなわち、ヘッドユニット21では、ピエゾ素子32への印加電圧の制御により、ノズル30からの液体材料の吐出の制御が行われる。

なお、本例においては、上述したように液晶材料等の高粘度の液体材料の低粘度化を図るためのヘッドヒータ34aが吐出ヘッド34の周囲に設けられている。

#### 【0034】

図1に戻り、電子天秤（不図示）は、ヘッドユニット21のノズルから吐出された液滴の一滴の重量を測定して管理するために、例えば、ヘッドユニット21のノズルから、5000滴分の液滴を受ける。電子天秤は、この5000滴の液滴の重量を5000の数字で割ることにより、一滴の液滴の重量を正確に測定することができる。この液滴の測定量に基づいて、ヘッドユニット21から吐出する液滴の量を最適にコントロールすることができる。

#### 【0035】

クリーニングユニット24は、ヘッドユニット21のノズル等のクリーニングをデバイス製造工程中や待機時に定期的にあるいは随時に行うことができる。キャッピングユニット25は、ヘッドユニット21の液滴吐出面11Pが乾燥しな



いようにするために、デバイスを製造しない待機時にこの液滴吐出面 11P にキャップをかぶせるものである。

#### 【0036】

ヘッドユニット 21 が第 2 移動装置 116 により X 方向に移動することで、ヘッドユニット 21 を電子天秤、クリーニングユニット 24 あるいはキャッピングユニット 25 の上部に選択的に位置決めさせることができる。つまり、デバイス製造作業の途中であっても、ヘッドユニット 21 をたとえば電子天秤側に移動すれば、液滴の重量を測定できる。またヘッドユニット 21 をクリーニングユニット 24 上に移動すれば、ヘッドユニット 21 のクリーニングを行うことができる。ヘッドユニット 21 をキャッピングユニット 25 の上に移動すれば、ヘッドユニット 21 の液滴吐出面 11P にキャップを取り付けて乾燥を防止する。

#### 【0037】

つまり、これら電子天秤、クリーニングユニット 24、およびキャッピングユニット 25 は、ベース 112 上の後端側で、ヘッドユニット 21 の移動経路直下に、基板ステージ 22 と離間して配置されている。基板ステージ 22 に対する基板 20 の給材作業及び排材作業はベース 112 の前端側で行われるため、これら電子天秤、クリーニングユニット 24 あるいはキャッピングユニット 25 により作業に支障を来すことはない。

#### 【0038】

図 1 に示すように、基板ステージ 22 のうち、基板 20 を支持する以外の部分には、ヘッドユニット 21 が液滴を捨打ち或いは試し打ち（予備吐出）するための予備吐出エリア（予備吐出領域）152 が、クリーニングユニット 24 と分離して設けられている。この予備吐出エリア 152 は、図 1 に示すように、基板ステージ 22 の後端部側において X 方向に沿って設けられている。この予備吐出エリア 152 は、基板ステージ 22 に固着され、上方に開口する断面凹字状の受け部材と、受け部材の凹部に交換自在に設置されて、吐出された液滴を吸収する吸収材とから構成されている。

#### 【0039】

タンク 26 及び液供給路 27 は、加熱手段を備えている。当該加熱手段は、吐

出ヘッド34から吐出される液晶材料等の機能性液体を予め加熱及び保温する機能を有する。従って、液晶材料等の機能性液体は好適に低粘度化された状態で吐出ヘッド34に流動する。

#### 【0040】

基板20としては、ガラス基板、シリコン基板、石英基板、セラミックス基板、金属基板、プラスチック基板、プラスチックフィルム基板など各種のものをを用いることができる。また、これら各種の素材基板の表面に半導体膜、金属膜、誘電体膜、有機膜などが下地層として形成されたものも含まれる。また、上記プラスチックとしては、例えば、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトンなどが用いられる。

#### 【0041】

液体材料としては、液晶材料が採用され、液晶材料の中でもネマティック液晶が好適に採用される。

なお、本例では液滴吐出装置10を用いて液晶を吐出する場合について説明するが、潤滑油、樹脂等の高粘度液体を液体材料として用いる場合であっても、本発明が適用可能である。

#### 【0042】

次に、本発明の液滴吐出方法について説明する。

本例においては、基板20への液滴吐出工程の前に、取付け板51の開口部51aに吐出ヘッド34を嵌入して固定する工程を行い、マルチヘッド構造を有するヘッドユニットを形成する。

#### 【0043】

まず、所定の設定温度になるように取付け板51を加熱する。

ここでいう所定の設定温度とは、制御装置23に設定された温度であり、後の工程で液晶材料が吐出される際の吐出ヘッド34の温度を意味している。

即ち、図2(b)に示すように、設定温度に対して取付け板51の温度が追従するように、制御装置23によって取付け板51の温度が制御される。例えば、設定温度に対して温度センサ55が測定した温度が低い場合には、ヒータ電源5

4 が ON 状態となり、ヒータ 53 に電力が供給されてヒータ 53 が発熱し、取付け板 51 の温度が上昇する。また、設定温度に対して温度センサ 55 が測定した温度が高い場合には、ヒータ電源 54 が OFF 状態となり、取付け板 51 の温度が低下する。このように、取付け板 51 の温度が設定温度と等しくなるように制御される。

なお、本例においては、制御装置 23 は ON 状態及び OFF 状態に切り替える制御方法を行っているが、これに限らずにヒータ電源 54 の電流調整によって取付け板 51 の温度を制御してもよい。

#### 【0044】

次に、上記取付け板 51 の温度が設定された状態で開口部 51a に第 1 の吐出ヘッド 34 を嵌入する。

即ち、図 3 に示すように、アライメント装置 100 の嵌入機構 59 に吐出ヘッド 34 を載置する。更に、撮像装置 56 が吐出ヘッド 34 を撮像し、当該撮像された画像データに応じて、駆動装置 58 が嵌入機構 59 に搭載された吐出ヘッド 34 と取付け板 51 とを相対移動し、嵌入機構 59 を開口部 51a の下方に位置させる。更に、嵌入機構 59 が Z 軸方向に伸長することにより、嵌入機構 59 に搭載された吐出ヘッド 34 が開口部 51a に嵌入される。更に、接着剤塗布機構 52a が接着剤塗布ノズル 52b を介して接着剤 52 を塗布することにより、第 1 の吐出ヘッド 34 が開口部 51a 内に固定される。

#### 【0045】

次に、上記取付け板 51 の温度が設定された状態で第 2 及び第 3 の吐出ヘッドを開口部 51a に順次嵌入し、接着剤 52 を塗布する。

ここでは、上記と同様にアライメント装置 100 を用いることにより、第 2 及び第 3 の吐出ヘッドを開口部 51a に嵌入すると共に、第 1、第 2 及び第 3 の吐出ヘッドを含む吐出ヘッド群 50 の相互の間隔を高精度に維持した状態に固定する。

次に、図 5 を参照して具体的な吐出ヘッド 34 の固定方法について説明する。

#### 【0046】

図 5 は、吐出ヘッド群 50 の代表として挙げた第 1 の吐出ヘッド 34f、第 2

の吐出ヘッド 34 g、第 3 の吐出ヘッド 34 h を示す平面図である。

第 2 の吐出ヘッド 34 g、第 3 の吐出ヘッド 34 h を固定する際には、吐出ヘッド 34 f、34 g、34 h のそれぞれが有するノズル群（ノズル）N のうち位置決め基準となる基準ノズル N 1 を撮像手段 56 が撮像し、測定器 57 が測定したそれぞれの基準ノズル N 1 の間隔  $t$  が等しくなるように、第 2 の吐出ヘッド 34 g、第 3 の吐出ヘッド 34 h を開口部 51 a に固定する。

このように取付け板 51 に吐出ヘッド 34（吐出ヘッド群 50）が配設されることで、ヘッドユニット 21 が完成する。

なお、本例においては、第 1 の吐出ヘッド 34 f、第 2 の吐出ヘッド 34 g、第 3 の吐出ヘッド 34 h を代表して説明したが、他の吐出ヘッド 34 についても同様に間隔  $t$  で開口部 51 a に固定される。

#### 【0047】

次に、このようなヘッドユニット 21 を液滴吐出装置 10 に設置して、液滴吐出工程を行う。

この液滴吐出工程においては、タンク 26 内の液晶材料を液供給路 27 を介して吐出ヘッド 34 から吐出する。ここで、液晶材料は、タンク 26 及び液供給路 27 が備える加熱手段によって所定の温度まで加熱され、また、吐出ヘッド 34 のヘッドヒータ 34 a により更に加熱され、容易に吐出可能となる粘度まで低粘度化される。この状態において、液滴吐出装置 10 に設定された電子データのパターンに応じて、上述のピエゾ方式により液晶材料が基板 20 上に吐出される。このような液滴吐出工程は、複数の吐出ヘッド 34 を備えるヘッドユニット 21 によって行われるので、所定のピッチ間隔で液晶材料の液滴が吐出される。このような液晶材料の液滴のピッチ間隔は、吐出ヘッド群 50 における各吐出ヘッド 34 の間隔によって規定されるが、各吐出ヘッド 34 の間隔は、等間隔に設定されているので、液晶材料の液滴のピッチ間隔は等間隔となる。

#### 【0048】

上述したように液滴吐出装置 10 においては、液晶材料が吐出される際の吐出ヘッド 34 の温度で、吐出ヘッド 34 が取付け板 51 の開口部 51 a に配置されているので、温度変化に起因する膨張及び収縮が生じることなく液晶材料を吐出

することができる。従って、吐出ヘッド34と開口部51aとを高精度な位置関係で固定することにより、その精度を維持した状態で、液晶材料を吐出することが可能となる。更に、このように吐出される着弾位置に誤差が生じないために、微細な領域に液晶材料の液滴を正確に吐出することが可能になる。

#### 【0049】

更に、取付け板51がヒータ53を備えているので、取付け板51自体を加熱すると共に吐出ヘッド34を加熱することができる。

更に、液滴吐出装置10は、上記のアライメント装置100を備えるので、基準ノズルN1の間隔が等しくなるように複数の吐出ヘッド34を配置することができる。

更に、制御装置23により、吐出ヘッド34の開口部51aへの嵌入、及び取付け板51の温度設定が自動的に制御されるので、手作業が不要になり、工程の効率化を図ることができる。

更に、接着剤52を用いることにより、吐出ヘッド34と開口部51aとを固定することが可能となり、また、ネジ等の締結部材を用いた場合と比較して締付け力が生じないので、歪みが生じることなく吐出ヘッド34と開口部51aと固定することができる。

#### 【0050】

次に、上述の液滴吐出装置10を用いた液晶表示装置の製造方法について説明する。

図6は液滴吐出装置10を用いて製造される液晶表示装置（以下「本液晶パネル」という）の層構成の概略を示す断面図、図7は表示面側から見た本液晶パネルの概略を示す平面図である。ただし、例えば偏光板や位相差板など本発明の説明に不要な要素は省略している。実際の液晶装置には偏光板や位相差板が備えられる。また、各構成要素の寸法や数は実体を反映するものではない。

なお、以下の説明において、液晶の駆動方式は便宜上パッシブマトリクス方式としたが、他の方式、例えばアクティブマトリクス方式その他であっても差し支えない。

#### 【0051】

図6および図7に示すように、本液晶パネルは、基本的には、離間して対向配置された一对のガラス基板、すなわち第1基板210および第2基板220とがシール材230を介して貼合され、これら一对の基板210、220に挟持されて表示領域となる部分の周囲を囲んで形成されたシール材230に囲まれたセル240内に液晶材料241が設けられている。この液晶材料241は、上述の液滴吐出装置10が吐出することにより設けられている。

#### 【0052】

第1基板210の内側面には、基板側から順に、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide、以下、ITOと略記する）等の透明導電膜からなる多数のストライプ状の第1電極212…、およびポリイミド樹脂からなる配向膜211が形成されている。第1電極212…は、一方の末端がシール材230より外側の基板上に延出し接続末端を形成している。第1電極212…の上には、ポリイミド樹脂からなる配向膜211が形成されている。配向膜211は、所定の方向に配向処理されている。

第2基板220の内側面には、基板側から順に、画素領域に対応してR（赤）、G（緑）、B（青）の順に配列されたカラーフィルタ223…と、セルギャップを隔てて第1電極212…と交差する位置に形成されたITOなどの透明導電材からなる多数のストライプ状の第2電極222…と、ポリイミド樹脂からなる配向膜221とが形成されている。第2電極222…は、一方の末端がシール材230より外側の基板上に延出し、接続末端を形成している。配向膜221は、所定の方向に配向処理されている。

また、セル240内には外圧に抗してセルギャップを一定に保つスペーサ242…が散布されている。

#### 【0053】

本液晶パネルにおいて、第1基板の外側面には、全面に位相差板および偏光板が設けられているが、図示および説明を省略する。

本液晶パネルは、概略、図8（a）から図8（e）に示す工程を経て製造される。

まず、配向膜形成工程として、図8（a）に示すように、第1基板210の一

方の面にフォトリソグラフィによりストライプ状の第1電極212、212…を形成し、更に、その上の表示領域となる部分に配向膜211を形成し、所定の方に配向させる。この第1電極212…は、一方の末端が接続末端となるように、後に形成されるシール材より外側の基板上に延出させる。

#### 【0054】

次に、図8(b)に示すように、シール材形成工程と、スペーサ散布工程と、液晶材料吐出工程とを施す。

シール材形成工程においては、光硬化性樹脂インクを用いて配向膜211を囲むように未硬化のシール材230を形成する。

スペーサ散布工程においては、配向膜221上にスペーサ242を散布する。

液晶材料吐出工程においては、上述の液滴吐出装置10を用いて、液晶材料240を吐出する。ここで、液晶材料240は吐出ヘッド34が加熱されることによって低粘度化されており、ノズルの目詰まりが生じることなく吐出される。更に、液晶材料240を吐出する際の温度条件下で、吐出ヘッド34が上記のアライメント装置100によって取付け板51の開口部51aに固定されているので、吐出ヘッド34の熱膨張に起因する誤差が生じることなく、高度の吐出精度で液晶材料240が吐出される。従って、未硬化のシール材230の近傍に液晶材料240を吐出しても、当該シール材230に接触することがない。

#### 【0055】

これとは別に、図8(c)に示すように、第2基板220の一方の面には、詳細を省略するがカラーフィルタ223、223…を形成し、その上に第2電極222…を形成し、さらにその上に配向膜形成工程として、その上に配向膜221を形成し、所定の方に配向させる。第2電極222…は一方の末端が接続末端となるように、第1基板上に形成されるシール材より外側の基板上に延出させる。

#### 【0056】

次に、図8(d)に示すように、貼り合わせ工程を行う。当該工程においては、第1基板210を反転させた状態で第1基板210と第2基板220とを、それぞれ配向膜211、221が内側を向くように重ね合わせて圧着する。

なお、第2基板220を反転させて圧着してもよい。

#### 【0057】

次いで、図8（e）に示すように、シール材硬化工程を行う。当該工程においては、表示面となる第1基板210の外側からフィルタF1を通して高圧水銀灯の光を照射し、紫外線により未硬化のシール材230を硬化させる。この際、光照射と加熱とを併用すると、硬化が更に促進され、短時間に完全硬化が達成される。

このような図8（a）から図8（e）までの一連の工程を行うことにより、本液晶パネルが完成する。

#### 【0058】

上述したように、液晶材料240が上述の液滴吐出装置を用いて吐出されているので、先に記載した液滴吐出装置の効果と同様の効果を奏する。

#### 【0059】

以下、先に記載した液晶パネルを備えた電子機器の具体例について図9に基づき説明する。

図9（a）は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図9（a）において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は前記の液晶表示装置を用いた表示部を示している。

図9（b）は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図9（b）において、符号1100は時計本体を示し、符号1101は前記の液晶表示装置を用いた表示部を示している。

図9（c）は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図9（c）において、符号1200は情報処理装置、符号1201はキーボードなどの入力部、符号1202は前記の液晶表示装置を用いた表示部、符号1203は情報処理装置本体を示している。

#### 【0060】

図9（a）～（c）に示すそれぞれの電子機器は、前記の実施形態の液晶表示装置を用いた表示部を備えたものであるので、先の実施形態の液晶表示装置と同様の効果を奏する。



これらの電子機器を製造するには、前記の実施形態の液晶表示装置を、携帯電話、携帯型情報処理装置、腕時計型電子機器などの各種電子機器の表示部に組み込むことにより製造される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液滴吐出装置の実施の形態の一例を示す模式図。

【図 2】 ヘッドユニット 21 を示す平面図、及び断面図。

【図 3】 液滴吐出装置の一部を構成するアライメント装置を示す斜視図。

【図 4】 ピエゾ方式による液状材料の吐出原理を説明するための図。

【図 5】 吐出ヘッド群の要部を示す平面図。

【図 6】 液滴吐出装置を用いて製造される液晶表示装置を示す断面図。

【図 7】 液滴吐出装置を用いて製造される液晶表示装置を示す平面図。

【図 8】 液晶表示装置の製造工程を模式的に示す図。

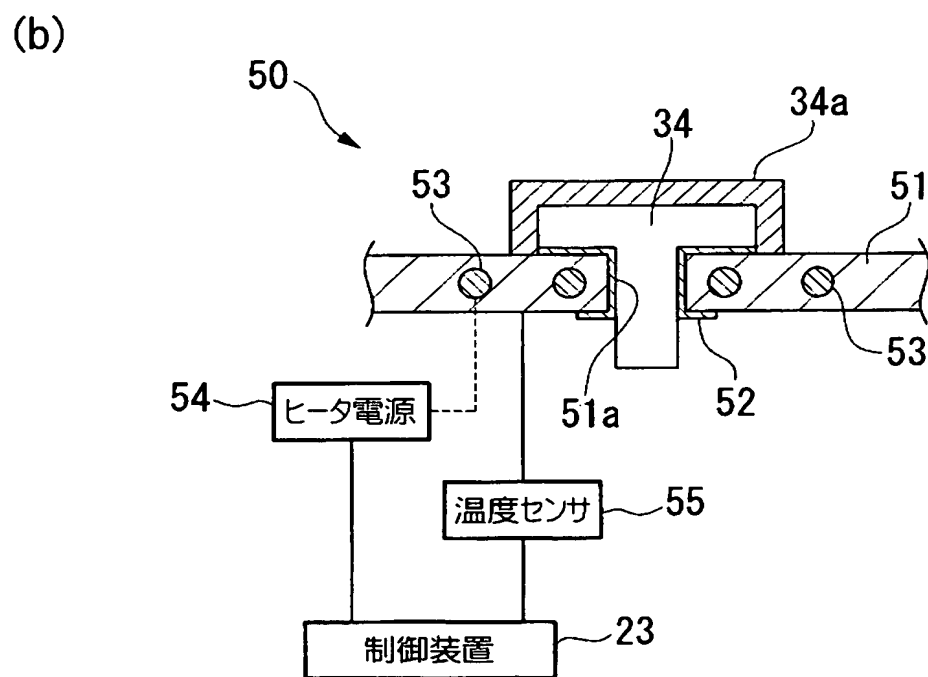
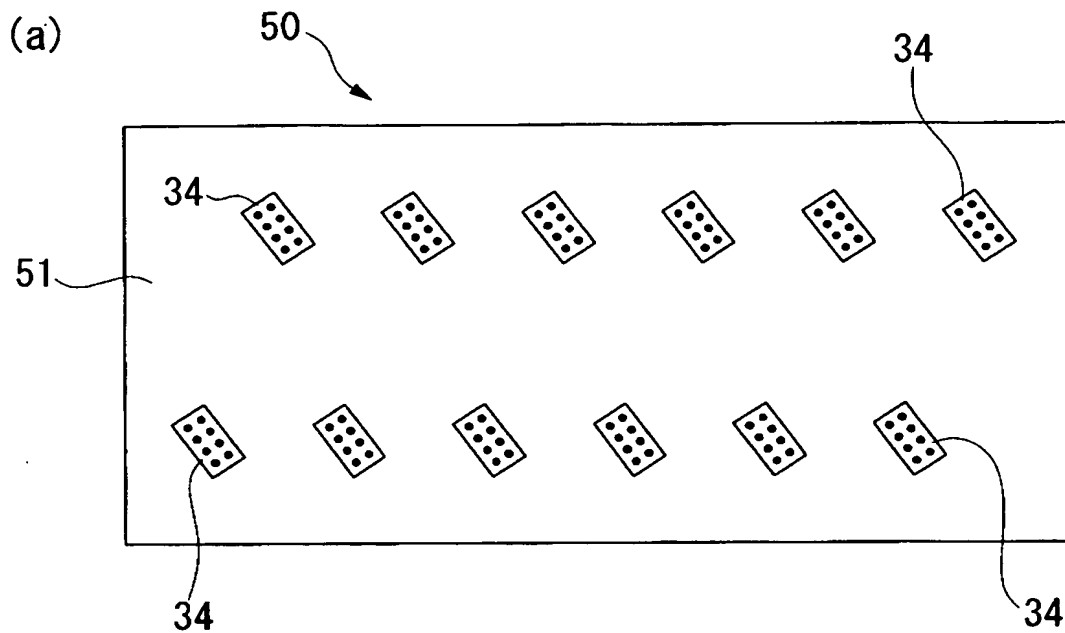
【図 9】 液晶表示装置を備える電子機器を示す図。

【符号の説明】

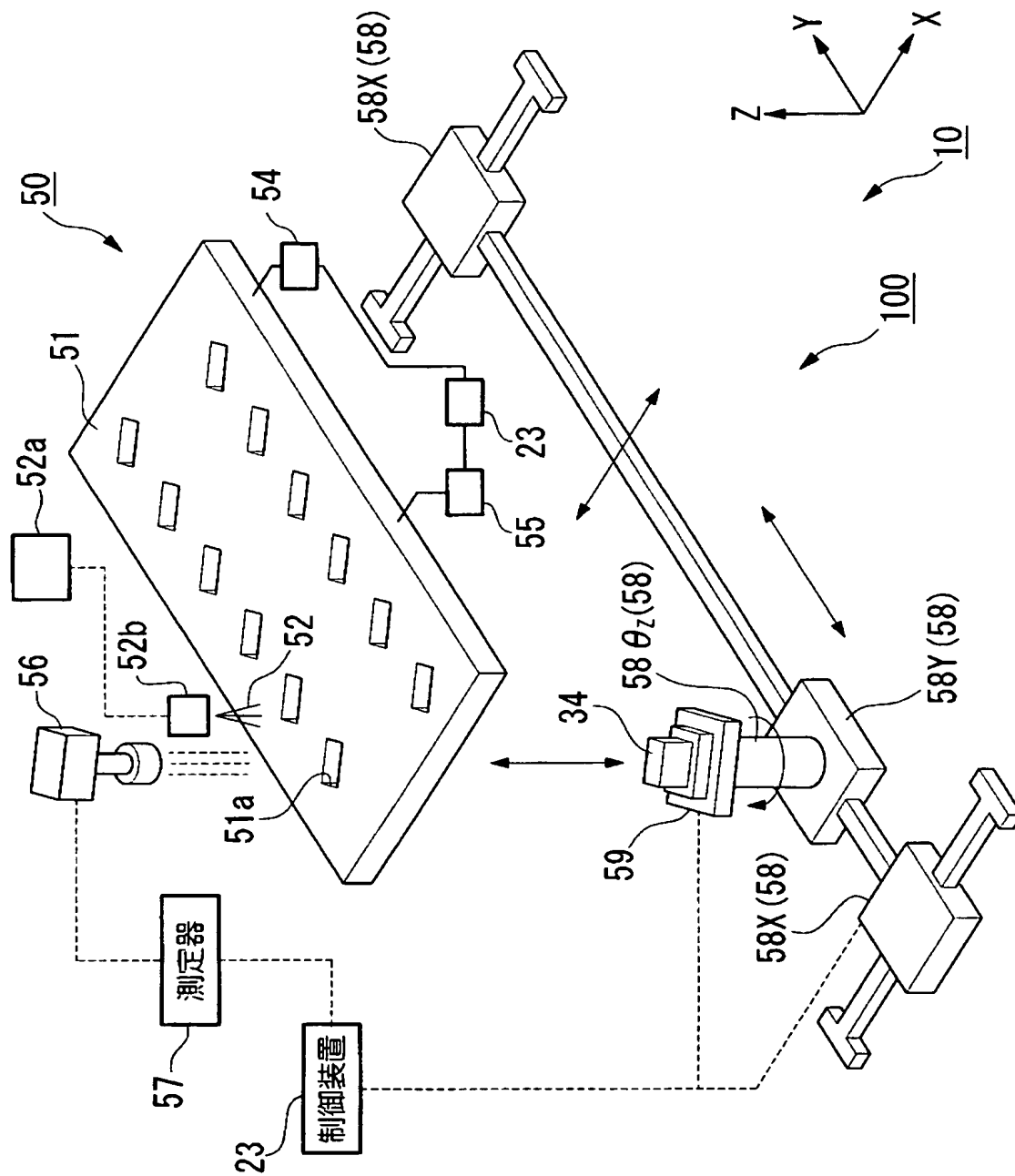
10…液滴吐出装置、23…制御装置（制御手段）、26…タンク、27…液供給路、31…液室（キャビティ）、34…吐出ヘッド、51…取付け板、51a…開口部、52…接着剤、53…ヒータ（加熱手段）、56…撮像装置（検出手段）、57…測定器（測定手段）、58…駆動装置（駆動手段）、59…嵌入機構（嵌入手段）、240…液晶材料（機能性液体）、N…ノズル群（ノズル）



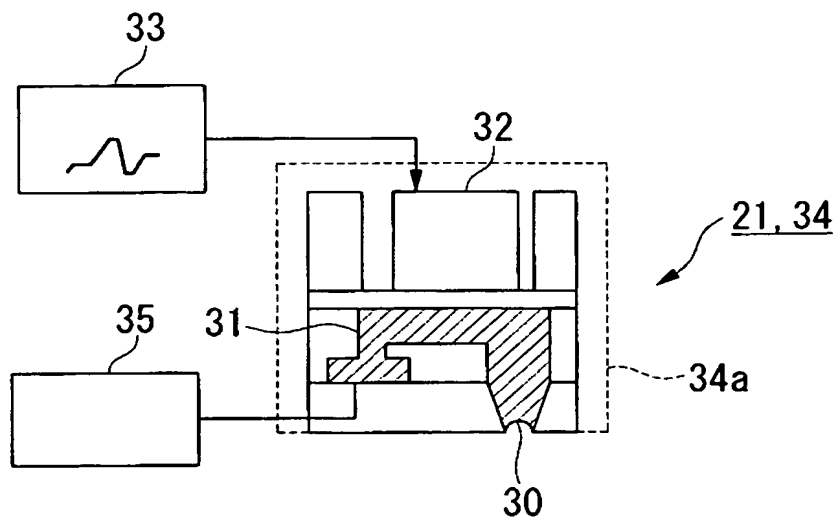
【図 2】



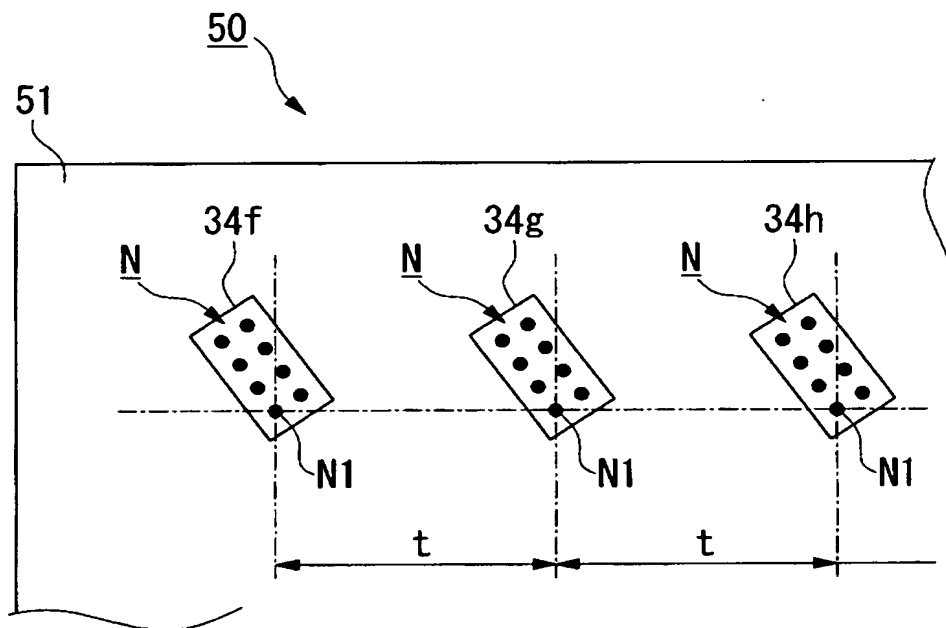
【図 3】



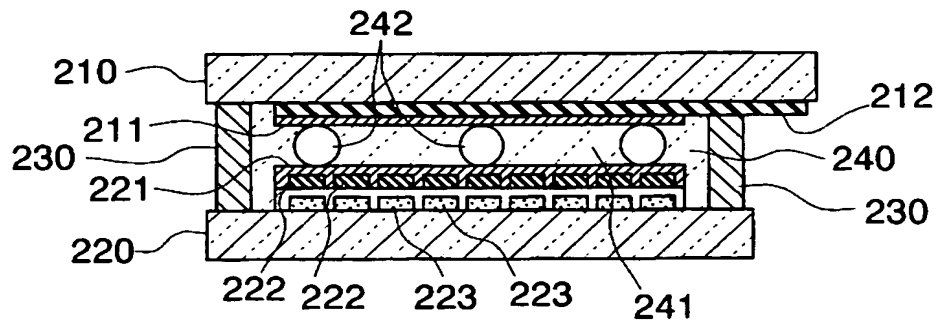
【図 4】



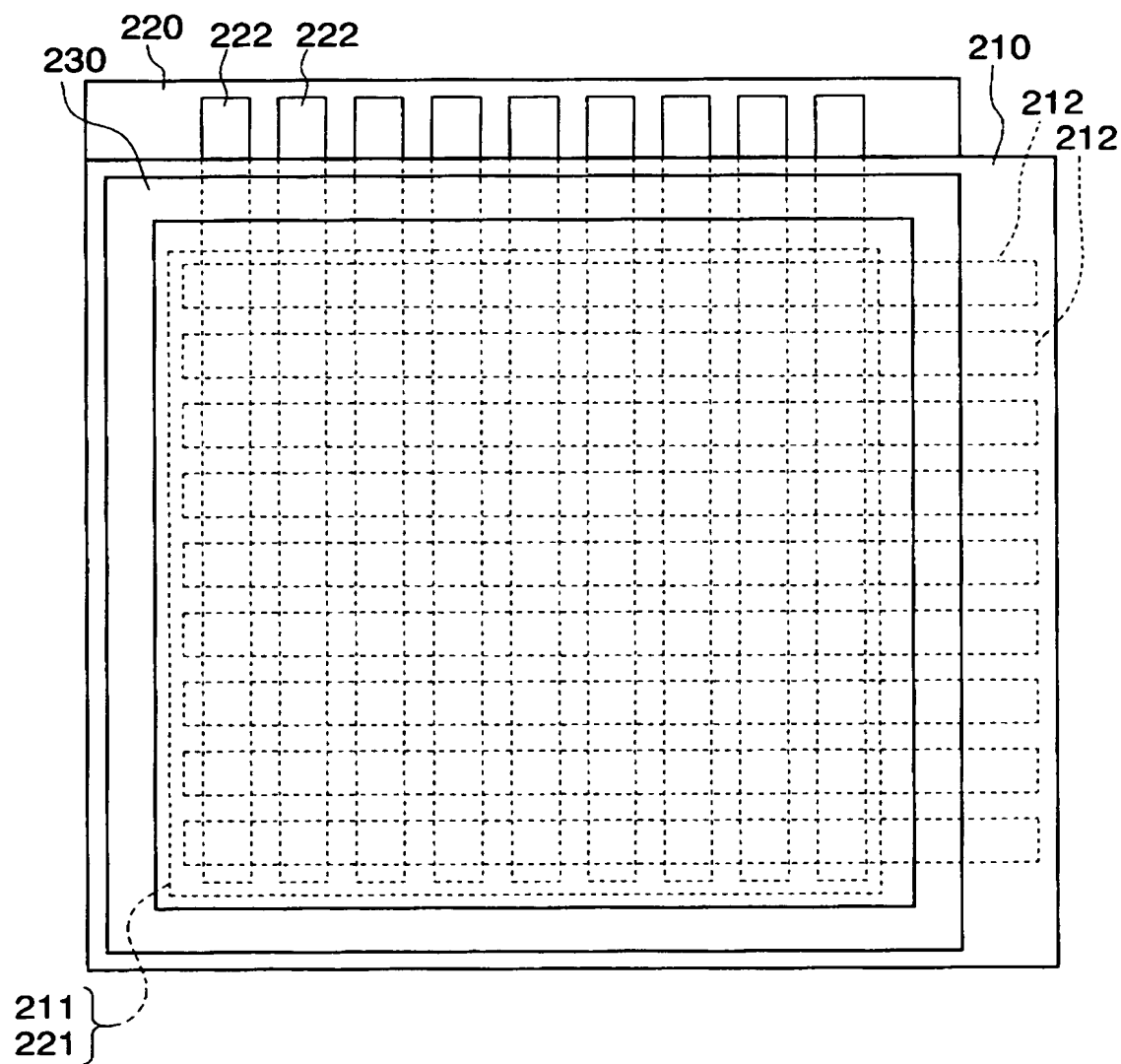
【図 5】



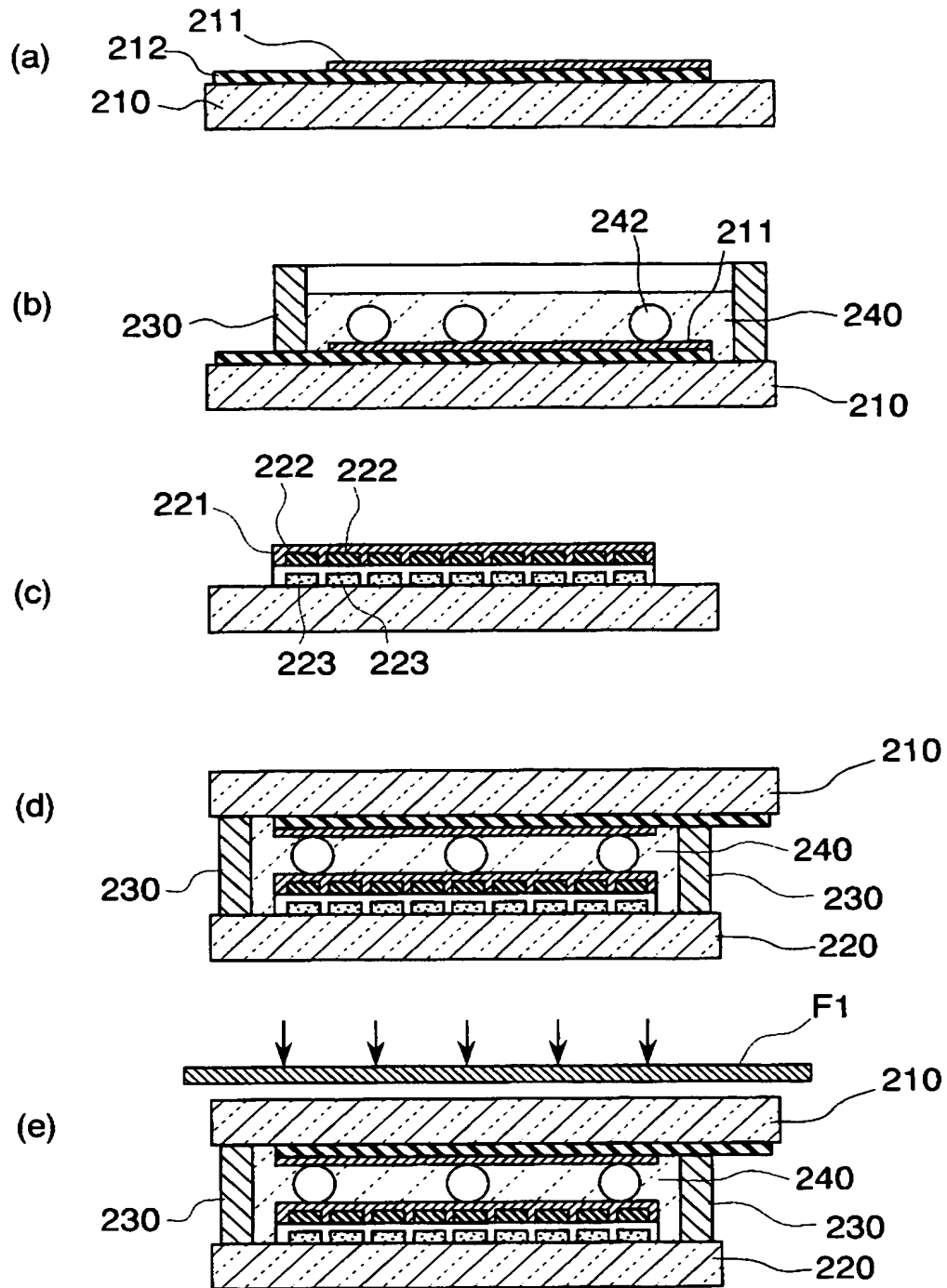
【図 6】



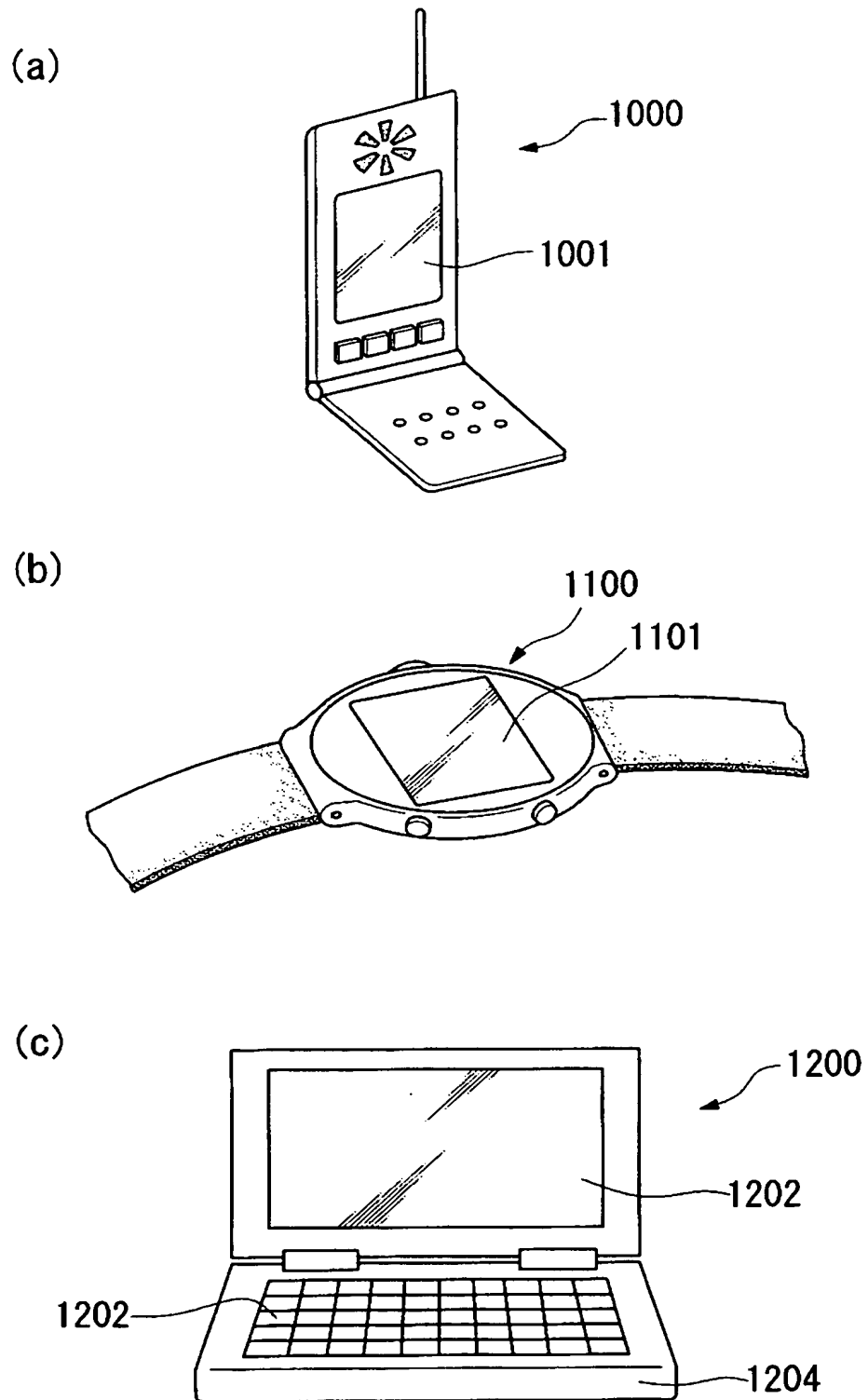
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 潤滑油や樹脂等の高粘度の機能性液体を吐出するマルチヘッド構造を具備するインクジェット装置において、高粘度液体を適正に吐出するために吐出ヘッド部の加熱を行うにあたり、熱膨張等の熱変形による組み立て精度、及び高粘度液体の吐出精度の低下を抑制した液滴吐出装置、及び液滴吐出方法を提供する。

【解決手段】 ノズルに連通するキャビティ内の機能性液体を加圧してノズルから機能性液体を吐出する吐出ヘッド34と、複数の吐出ヘッド34が配置される開口部51aを具備する取付け板51と、吐出ヘッド34から吐出される機能性液体が貯蔵されたタンクと、当該タンクから機能性液体を吐出ヘッド34に供給する液供給路とを有する液滴吐出装置10において、機能性液体を吐出する際と同じ温度条件下で、複数の吐出ヘッド34が取付け板51の開口部51aに配置されていることを特徴とする。

【選択図】 図3

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-121677
受付番号	50300700029
書類名	特許願
担当官	田口 春良 1617
作成日	平成 15 年 5 月 21 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

## 【代理人】

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110364

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 実広 信哉

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 2 1 6 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社